Über Verletzungen des N. medianus bei Fractura radii an klassischer Stelle.

LANE MEDICAL LIBRARY SAN FRANCISCO

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN.

Von

Theodor Kirchheim
approb. Arzt aus Grofs-Salze (Prov. Sachsen)
Assistenzarzt im Infanterie-Regiment Nr. 140.

Tag der Promotion: 1. Juli 1910.

Berlin 1910.
Universitäts-Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke)
Linienstraße 158.

197

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Prof. Dr. **Hildebrand.**

Meiner Mutter

gewidmet.

Bruns stellte im Jahre 1886 im ganzen 189 Fälle von Nervenverletzungen infolge von Knochenfrakturen aus der Literatur und eigenen Erfahrung (3) zusammen und nannte diese Zahl überraschend hoch. Früher hatte man in der Tat auf diese Komplikation der Knochenbrüche wenig geachtet und hielt sie für äußerst selten. Malgaigne und Gurlt führen sie nur vereinzelt an; die älteren Lehrbücher der Nervenheilkunde und Chirurgie enthalten nur Hinweise auf sie. Man übersah neben den besser gekannten oder dringlicher erscheinenden Frakturen die Lähmungserscheinungen oder bezog sie auf direkte, traumatische Wirkung. Fand man sie Wochen nach der Entstehung des Bruches, so wurde der Verband als Ursache angesehen. Auch heute werden sie alltäglich noch oft verkannt, noch mehr natürlich unter den schwierigen, drängenden Verhältnissen des Krieges. So berichten Hashimoto und Toknoka über die undankbare Aufgabe der Nachbehandlung nicht rechtzeitig erkannter Nervenverletzungen bei schweren anderen Verletzungen japanischer Soldaten aus dem Kriege mit Rußland. Auch unsere Literatur gibt Zeugnis davon, daß die Nervenverletzungen erst spät, gewöhnlich beim Verbandwechsel, erkannt wurden. Oft machte der Patient erst seinen Arzt auf die Störungen aufmerksam. Haben nun auch die Nervenverletzungen wegen ihrer relativen Seltenheit

keine sehr große Bedeutung im allgemeinen, so sind sie im Einzelfall für den Patienten doch sehr wichtig. Die 189 Nervenverletzungen Bruns' betrafen 138 mal die Nervenstämme der oberen, 35 mal der unteren Extremität, 16 mal die des Gesichts. Die Nervenverletzungen bei Brüchen des Schädels, der Wirbelsäule und ausgedehnten Zerreißungen und Verwundungen berücksichtigte Bruns nicht bei seiner Zusammenstellung. Unter den 138 Fällen der Armnervenverletzungen fand er 1 mal den N. medianus und radialis, 17 mal den Medianus allein verletzt, und zwar letzteren infolge der uns beschäftigenden Fraktur des Radius dicht über dem Handgelenk 9 mal.

Die Seltenheit der Verletzung von Nerven bei Knochenbrüchen erklärt sich 1. aus der gewöhnlich gut anatomisch geschützten Lage der Nerven, 2. aus ihrer Verschieblichkeit, die sie stumpfen Gewalten ausweichen läßt, 3. aus ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Druck und Zug. Die Verletzungen schädigen daher den Nerven überwiegend an einigen weniger geschützten Stellen. So wird der Plexus brachialis durch den Schlüsselbeinbruch betroffen, der N. radialis in seinem spiraligen Verlauf bei Humerusfraktur, der N. ulnaris bei Gelenkbrüchen am Ellenbogen, der N. peroneus beim Bruch des Capitulum fibulae. Die Verschieblichkeit schützt die Nerven gegen Geschosse mit geringer Fluggeschwindigkeit wie gegen dislozierte Knochenfragmente; ihre Widerstandsfähigkeit läßt in gewissen Grenzen die operative Dehnung und den Zug der verletzenden Gewalt zu, die erst eine Fraktur oder Luxation hervorruft und dann noch auf das widernatürlich gestellte Glied weiter wirkt.

Betrachten wir die besonderen Verhältnisse, die für eine Medianusverletzung bei Radiusfraktur in Betracht

kommen, so finden wir das seltene Zusammentreffen genügend erklärt. Der N. medianus ist in seinem Verlauf dicht über dem Handgelenk gegen die Bruchstücke des Radius durch den dazwischenliegenden M. pronator quadratus und die tiefen Beugesehnen gut geschützt und ist auch etwas verschieblich. Man findet ihn hier wegen seiner oberflächlichen Lage leicht zwischen den deutlich die Haut emporhebenden Sehnen des M. palmaris longus und M. flexor carpi radialis. Der Nerv verläuft dann unter das Lig. carpi transversum, gibt hierauf Äste zur Muskulatur des Daumens ab und teilt sich in die 7 Nn. digitales volares communes, von denen der am meisten ulnarwärts gelegene durch eine praktisch wichtige Anastomose mit dem N. ulnaris zusammenhängt. Seine sensibelen Fasern versorgen an der volaren Handseite die Spitze und den dem Handteller zugekehrten Teil des Grundgliedes des Daumens, den zweiten und dritten Finger und die Daumenseite des vierten Fingers, vom Handteller selbst etwas mehr als die Hälfte, und zwar die Daumenseite bis zu der in der Richtung des Unterarmes weiter gezogenen Längshalbierungslinie des vierten Fingers. Dorsalwärts versorgt er die Daumenspitze, die zwei Endglieder des zweiten und dritten Fingers und die dem dritten Finger zugekehrte Hälfte der zwei Endglieder des vierten Fingers.

Dieses Versorgungsgebiet ist jedoch weitgehenden individuellen Schwankungen unterworfen und steht durch die oben erwähnte und durch kleinere Anastomosen in vielfachen Beziehungen mit dem N. radialis und ulnaris. Von den Muskeln der Hand innerviert der N. medianus den M. abductor pollicis brevis, Flexor poll. brev., Opponens poll., nicht aber den Adductor poll. Ferner

die beiden ersten Mm. lumbricales, teilweise oder ganz auch den dritten; ihre Funktion ist die Beugung der Grundphalanx dieser Finger.

Welche Momente gefährden nun den N. medianus im Augenblick des Radiusbruches? Bei der häufigeren Entstehung desselben durch Überstreckung der Hand wird das distale Bruchende dorsalwärts verschoben und radialwärts gezogen. Das proximale Fragment (die Diaphyse) wird durch die Schwere des auf den gestreckten Arm fallenden Körpers mit seiner dorsalen Kante gegen das kurze Fragment getrieben, seine volare dringt flötenschnabelähnlich vorwärts in der Richtung auf die Haut gegen den M. pronator quadratus, so daß bei größerer Dislokation nun die Beugesehnen und der N. medianus über diesen Vorsprung gedehnt werden „wie die Violinsaiten über den Steg". Bei der selteneren Entstehung des Bruches durch Fall auf die gebeugte Hand disloziert sich das distale Stück volarwärts und kann nun den Medianus schädigen. Ferner kann der Medianus beim Radiusbruch auch noch nach Entstehung der Dislokation durch Überdehnung geschädigt werden, da nach eingetretenem Bruch der Körper in seinem Fall noch weiter auf die überstreckte und auf dem Boden festgestellte Hand wirkt. Stets ist also eine größere Gewalt und eine stärkere Dislokation Voraussetzung der Medianusverletzung. Da jedoch die Dislokation der Bruchenden und ihre Splitterung beim Speichenbruch meist nur gering ist, und der M. pronator quadrat. als Polster wirkt, ist der Nerv nicht allzusehr gefährdet.

Über die Häufigkeit der primären Verletzung läßt sich bisher wegen der erwähnten Beobachtungsfehler nichts Bestimmtes sagen. Zur Einteilung kann man die

Verletzungen unterscheiden als Commotio oder Erschütterung, Kontusion oder Quetschung, ferner als Zerrung und Kontinuitätstrennung. Die Commotio und Contusio kann direkt durch das Trauma oder indirekt durch den Druck primär dislozierter Bruchenden, auch durch Zwischenlagerung zwischen sie, die Kontinuitätstrennung durch scharfe Fragmente verursacht werden.

Die Commotio des Medianus beim Radiusbruch wird wohl häufiger vorkommen, bei ihrer Geringfügigkeit ist aber über sie nichts berichtet. Sie wird hervorgerufen durch einen einmaligen kurzen, mäßig starken Druck, der meist indirekt den Nerv trifft. Nach Kölliker beruht sie auf einer molekularen Verschiebung der Nervensubstanz, die sich bald wieder ausgleicht. Der Patient empfindet einen blitzartigen Schmerz, der den Nerven entlang ins Endgebiet ausstrahlt und in ein taubes Gefühl übergeht; nach kurzem stellt sich unter Kriebeln die normale Empfindlichkeit wieder her. Die häufigere Contusio ist durch länger dauernde und schwerere Einwirkungen bedingt. Sie liegt für gewöhnlich vor, wenn zugleich mit der Fraktur Lähmungen eintreten, die nach einiger Zeit von selbst verschwinden. Die Kontusion führt Störungen in der sensibelen oder motorischen Leitung allein und kombiniert herbei. Bei der Medianusverletzung überwiegt gewöhnlich die motorische Störung die sensibele. Erklärt wird diese geringe oder ganz fehlende Störung durch die Sensibilité suplée, insonderheit durch den starken anastomotischen Ast mit dem N. ulnaris. Die Gefühlsstörung ist sehr häufig für die einzelnen Qualitäten verschieden groß. Auch kann die Anästhesie auf einen nur kleinen Raum, „das Maximum der Anästhesie", beschränkt sein, das nach König-Hildebrands Lehrbuch

an der Volarfläche der Indexspitze liegt, und von dem aus die Gefühlsstörung allmählich nach der Grenze zu abnimmt. Neben der direkten Sensibilität spielt auch die indirekte Aufnahme der Tastempfindung durch die der gelähmten Gegend benachbarten, von unverletzten Nerven versorgten Tastkörperchen eine Rolle.

Von vasomotorischen und trophischen Störungen, die im Verlaufe der Medianusverletzungen eine große Bedeutung haben, könnte man bald nach dem Trauma Hyperämie, Temperatursteigerung, später Kühlheit der Haut und veränderte Schweißabsonderung erwarten, doch findet sich hierüber keine Mitteilung. Leichte Sensibilitätsstörungen sind dagegen öfters erwähnt. Lilienfeld beobachtete unter 115 Radiusfrakturen öfters Parästhesien in den ersten drei oder vier Fingern; auch Eulenburg berichtet von hartnäckigen Beschwerden nach Medianusverletzungen, besonders lästigen Parästhesien, die monatelange Behandlung mit warmen Bädern, konstantem und faradischem Strom erforderten. Mir teilte ein Chirurg mündlich mit, er habe vor Jahren einen typischen Bruch des rechten Radius durch Fall auf die gestreckte Hand erlitten, dabei sofort einen blitzartigen Schmerz in dem Medianusendgebiet empfunden, der an den ersten beiden Fingern zu Gefühllosigkeit, an den letzten vom Medianus versorgten in Taubheitsgefühl übergegangen sei. Die Störung sei erst nach Monaten verschwunden, und noch jetzt habe er bei ungünstigem Wetter unangenehme Parästhesien im Medianusgebiet. Störungen der Motilität seien nicht eingetreten.

Wenn vorhanden, sind diese letzteren auch äußerst schwankend. Für den Ausfall der gelähmten treten andere Muskeln oft in sehr vollkommener Weise ein

(Mobilité suplée). Am ausgesprochensten ist oft noch bei Medianusverletzung die Lähmung der Daumballenmuskulatur, deren Funktion aber der M. adductor pollicis und nach Eulenburg auch der M. extensor pollicis longus übernehmen kann. Den Ausfall der beiden ersten und (wenn vom Medianus versorgt) des dritten M. lumbricalis verdecken die Mm. interossei externi und interni. So konnten Kocher und Oppenheim bei vielen, sicheren Medianusverletzungen eine Funktionsstörung oder Veränderung der elektrischen Erregbarkeit nicht konstatieren. Jedenfalls muß der Untersucher sich vor Täuschungen hüten und über die Funktionen der fraglichen Muskeln gut orientiert sein. So warnt das König-Hildebrandsche Lehrbuch: Man erlebt es, daß bei völlig durchschnittenem Medianus der Patient die Finger ohne Mühe spreizen, den Daumen gegen den Kleinfingerballen setzen, genug scheinbar alle Bewegungen ausführen kann, nur mit geringerer Kraft und nicht ganz so vollständig. Auch Bernhardt beobachtete völlig intakte Muskelfunktion trotz Durchschneidung des N. medianus und trotz deutlicher Gefühlsstörung und elektrischer E. A. R. Als Fälle[1]) primärer Medianuskontusion sind in der Literatur angegeben 1. der von Blecher. Die Schädigung wurde hier sowohl durch Zug als auch durch Quetschung gegen den volaren Rand der Radiusdiaphyse verursacht. Die Leitungsstörungen waren sehr ausgesprochen, es wurde sofort die Reposition gemacht, die Lähmung wurde 4 Tage nach dem Trauma festgestellt. Ebenso waren die beiden primären Medianusverletzungsfälle von Wandel durch Sturz aus beträchtlicher Höhe

[1]) Am Schlusse sind die Fälle kurz aufgeführt.

und sensibele und motorische Lähmung ausgezeichnet. Die Annahme einer sekundären Schädigung ist für die beiden letzten Fälle hinfällig wegen des frühen Auftretens der Störungen, der Reposition, der Heilung in gewünschter Stellung, des Fehlens eines größeren Kallus.

Als vierten Fall einer primären Medianusschädigung ist noch der Curschmannsche anzuführen. Er ist ausgezeichnet durch das Einsetzen einer schweren trophischen Störung der Hand trotz glatter Heilung der Fraktur.

Für die Interposition zwischen die Radiusbruchenden liegt eine Beobachtung Gensouls (Archiv génér. de méd. II. Sér, T. XI, 1836, S. 198) vor. Es handelte sich um einen subkutanen Bruch beider Vorderarmknochen; es wurden wiederholte gewaltsame Repositionsversuche gemacht. Die Patientin starb bald an Tetanus; die Obduktion ergab eine Einklemmung des N. medianus zwischen die Bruchenden, die aber mindestens wohl so leicht durch die Repositionen künstlich hervorgebracht sein kann als durch den Bruch primär entstanden. Die auch sonst so seltene Kontinuitätstrennung ist beim N. medianus nur einmal beobachtet: Billroth sah sie bei einem offenen Splitterbruch des unteren Speichenendes; es hatte den Nerv nur teilweise durchtrennt. Eine vollständige Durchschneidung bei Knochenbrüchen wurde beim Medianus scheinbar noch nie gefunden. Der weitere Verlauf der Medianusverletzung ist sehr verschieden und in erster Linie abhängig von ihrem Grade. Bei unvollständiger Trennung, wie sie meist bei der Kontusion vorliegt, erfolgt in der Regel, wenn auch langsam, so doch vollkommen die Heilung (Fall Blecher). Bei größerer Verletzung, wie sie bei Kontusion und bei Zer-

rung eintreten kann, bleibt aber manchmal eine völlige Regeneration aus (Fälle Wandel und Curschmann). Für die Beurteilung des Verlaufes ist die Beobachtung der Gefühlsstörungen wegen der Anastomosen von geringer Bedeutung. Eine im Verlaufe der Heilung langsam sich einstellende Sensibilität kann jedoch auf Erhaltensein oder Regeneration sensibeler Medianusfasern hinweisen. Die Motilitätswiederherstellung hingegen ist ein sicheres und frühes Zeichen der Regeneration. Im Falle der Heilung teitt die Erregbarkeit für den Willensreiz früher wieder auf als die für den elektrischen Strom. Von großem Interesse sind im Verlaufe gerade der Medianusverletzung die Ernährungsstörungen der Hand. Im Fall Curschmann standen sie im Vordergrund, während die Motilitätsstörungen fehlten und die der Sensibilität nur herabgesetzt waren. Curschmann erklärte die auffälligen Ernährungsstörungen mit der Annahme zahlreicher oder wichtiger gerade im N. medianus vorhandener, speziell trophischer Fasern, deren Lähmung jene regressiven Vorgänge hervorgebracht habe, welche allein durch Inaktivität nicht verursacht sein könnten. Die Einwirkung dieser Fasern erstrecke sich auf alle Finger, vielleicht die ganze Hand. Die peripheren Lähmungen des N. radialis und ulnaris machten nach seiner Erfahrung niemals so hochgradige trophische Störungen. In den am Schlusse angeführten Fällen zeigt ebenfalls die Hälfte Ernährungsstörungen in Form von Blasen, Geschwüren, Atrophien der Haut, von Muskelschwund (Fälle von Jourdan, Leclerc, Blecher). Erhöhtes Interesse hat der Fall von Bouilly, der die Hautulzerationen durch Befreiung des Medianus von einer ihn drückenden Knochenkante heilte, und von Paget, der die Geschwüre bei

Verband in den Nerven entspannender Stellung heilen, bei erneuter Kompression wieder auftreten sah. Die Verletzung der trophischen Fasern würde auch im Verein mit der Lähmung der Motilität die gerade bei Radiusbrüchen mit Medianusverletzung vorkommende Verzögerung der Beweglichkeitswiederherstellung in den Hand- und Fingergelenken, den schlechten Ernährungszustand der Muskulatur und ihre nur langsame Erholung erklären können (Fall Blecher).

Auch Oppenheim hebt hervor, daß vasomotorische und trophische Störungen an der Hand bei traumatischen Medianusverletzungen weit häufiger seien als bei denen des N. ulnaris und radialis. Wandel beobachtete bei peripherischen Lähmungen des N. medianus infolge trophischer Störungen Verstümmelung der Weichteile und Knochen der Hand. Griffiths teilt einen ähnlichen Fall mit: Der N. ulnaris und vor allem der N. medianus waren durch eine schwere Maschinenverletzung mitbetroffen. Nach einem Jahr war die Sensibilität wiederhergestellt, doch traten im Laufe der nächsten Jahre Ulzerationen an den Fingern auf, ferner Beugekontrakturen, Hautatrophien und Knochennekrosen, die die Vorderarmamputation erforderten. Es zeigte sich der N. ulnaris im Zustande der Neuritis chronica, der Medianus völlig atrophisch, beide Nerven mit dem umgebenden Fett verwachsen. Schmidt sah einmal infolge teilweiser Schnittverletzung des Medianus am Handgelenk bei erhaltener Motilität und wenig zerstörter Sensibilität drei Wochen nach dem Unfall ausgedehnte Nekrosen am Zeige- und Mittelfinger auftreten, die bei indifferenter Behandlung abheilten. Die Nervennaht war nicht ausgeführt. Das Verschwinden der trophischen Störungen kann ebenfalls

im Sinne der Regeneration, unter Umständen des Aufhörens von Nervenschädigung (Fälle Bouilly und Paget), gedeutet werden.

Von großer Wichtigkeit ist das Verhalten der elektrischen Erregbarkeit des verletzten Nerven und seiner Muskeln. Bei leichten traumatischen Einflüssen ist keine Änderung von der Norm nachzuweisen. Bei Kontinuitätstrennung und schweren Kontusionen wie Zerrungen treten aber Entartungsreaktionen der mittleren und schweren Form auf. Bei der elektrischen Untersuchung muß jede Umschnürung der Extremität gelöst sein, da eine solche die Leitung unterbrechen kann. Der Medianus ist an folgenden zwei Stellen zu reizen: Man gleitet bei der faradischen Untersuchung leicht im Sulcus bicipitalis internus in ganzer Länge bis zur Ellenbogenbeuge nach abwärts. Im untersten Teile des Vorderarmes über dem Handgelenk reizt man ihn zwischen den Sehnen des M. flexor carpi radialis und palmaris longus. Hierdurch sind die Daumenballenmuskeln leicht zur Kontraktion zu bringen. Die intermuskuläre Reizung vermag nach Oppenheim eine Zuckung der Mm. lumbricales bei Intaktheit der Mm. interossei nicht auszulösen, während die der Daumenballenmuskeln leicht gelingt. Um quantitative Abweichungen der faradischen Erregbarkeit festzustellen, vergleicht man die gesunden und die kranken Gliedmaßen miteinander.

Bei der galvanischen Untersuchung wird nach der polaren Methode der Nerv an einer der Reizung zugänglichen Stelle mit der differenten, kleinen Elektrode armiert, während der Strom durch die indifferente Elektrode mit größerer Berührungsfläche am Rumpf, z. B. am Sternum, geschlossen wird.

Die Zuckungen soll man nicht durch Aufsetzen und Abheben der Elektroden bewirken, sondern durch Stromesschließungen und -öffnungen. Die Muskeln und Nerven sind getrennt zu untersuchen. Nach einer Nervenverletzung läßt sich nun folgendes feststellen:

Im Nerven sinkt unterhalb der Läsionsstelle die faradische und galvanische Erregbarkeit nach einer kurzen Steigerung vom 2. Tage an gleichmäßig und kontinuierlich. Sie erlischt in der 2. Woche ganz und für immer, wenn keine Regeneration erfolgt. In diesem Falle beginnt sie wieder und schreitet vom zentral gelegenen Abschnitt gegen die Peripherie hin langsam fort, nimmt für beide Stromesarten gleichmäßig zu, bleibt aber für die Peripherie noch lange Zeit erloschen oder herabgesetzt. Die willkürliche Beweglichkeit kann der elektrischen Erregbarkeit vorausgehen. Ist aber der Nerv für den Willensreiz leitungsfähig, so ist er es auch für den elektrischen, der oberhalb der Läsionsstelle den Nerven trifft; die Erregbarkeit unterhalb der Läsionsstelle braucht dabei noch nicht zurückgekehrt zu sein.

Der Muskel verhält sich gegen den faradischen Strom ganz ähnlich, nicht aber gegen den galvanischen. In der 1. Woche sinkt zwar auch die galvanische Erregbarkeit, dann aber erfolgt eine Steigerung derselben, so daß schon geringe Ströme eine energische Kontraktion hervorrufen, deren Zuckungsmodus sich jedoch von dem normalen, kurzen, blitzähnlichen unterscheidet; er ist träge, lang gezogen und geht schon bei geringer Stromdauer in einen während derselben anhaltenden Muskeltonus über.

Diese galvanische Erregbarkeit hält sich 3—8 Wochen; dann verscheidet sie langsam, wenn keine Regeneration des Nerven eintritt. Im andern Falle wird sie allmählich

wieder regelrecht, bleibt aber noch lange Zeit nach der funktionellen Wiederherstellung gering. Fehlt nach 4 bis 6 Monaten im gelähmten Nerven noch die Verbesserung der Erregbarkeit und Leitungsfähigkeit, so kann man auf ein Ausbleiben der Regeneration schließen. Über die pathologisch-anatomischen Verhältnisse der peripheren Nervenverletzungen liegen nur wenige, über die Re- und Degenerationsvorgänge aber zahlreiche, sich allerdings vielfach widersprechende Untersuchungen vor. Die Anatomie der Commotio und Contusio erhellt aus dem Versuch von Weyr-Mitschell: Durch 15 Sekunden langen Druck einer Hg-Säule von 18—20 Zoll wurde die motorische Leitung des peripheren Nerven völlig unterbrochen. Sie kehrte bald wieder; trotzdem fand man an der gedrückten Stelle das Nervenmark völlig zerfallen, nur der Achsenzylinder war erhalten. Über die anatomischen Veränderungen der Kontusion findet sich bei Bruns folgendes: Die Intensität der Verletzung kann alle Grade aufweisen, von einem Bluterguß innerhalb der Nervenscheide bis zu einer Zerreißung und Zertrümmerung fast aller Nervenfasern in verschieden langer Strecke, während die bindegewebigen Bestandteile des Nerven die Kontinuität noch aufrecht erhalten. Bei einer schweren Kontusion des N. radialis durch die Knochenspitze des oberen Humerusfragmentes fand Gosselin eine blutige Infiltration des Nerven, leichte Zerreißlichkeit und bei Erhaltensein des Neurilemms eine Anfüllung desselben auf 5—6 mm mit rötlichem Brei, in dem nur noch wenige intakte Nervenfasern erkenntlich waren. Als Schädigung des peripheren Nerven infolge Spannung, Zerrung und Reibung über einem dislozierten Knochenfragment fand Berger (Bullet. d. l. soc. de l'anatom. 1871, S. 157) in

einem Falle eine Verdünnung um $^2/_3$ des Nervenvolumens; mikroskopisch waren die Fasern sehr verdünnt und fast alle frei von Myelin; die Nervenscheide war verdickt.

Über die Heilung kleiner Quetsch- und Stichwunden, wie Knochenfragmente sie hervorrufen, mag uns der Vergleich mit Schnittwunden ein Bild geben. Bei einer scharfen Quertrennung und sofortigen Naht eines Nerven mit aseptischem Verlauf legt sich nach König-Hildebrand zwischen die beiden Schnittwunden eine graue, gelatinöse Substanz. Die Enden sind nach 24 Stunden beide leicht aufgetrieben. Nach wenigen Tagen wird der Kallus fester, weißer, sehniger und verschmilzt mit den Nervenenden, so daß man einegleichmäßige, spindelförmige Auftreibung des anscheinend nie getrennt gewesenen Nerven vor sich sieht. Die Degeneration und Regeneration in einem verletzten Nerven verläuft zeitlich nebeneinander. Der neutrale Nervenstumpf degeneriert nur auf eine kurze Strecke, häufig bis zum nächsten Ranvierschen Streifen. Der periphere hingegen in seinem ganzen Verlauf mit nach der Peripherie hin abnehmender Intensität. Die Regeneration erfolgt in ihm durch Hineinsprossen feiner mark- und scheidenloser Nervenfasern aus den Achsenzylinderfortsätzen im zentralen Stumpf. Diese Fortsätze wachsen in den alten Nervenbahnen bis zu den Endorganen in Muskel und Haut und erhalten später Markscheide und Neurilemm. Von dem degenerierten peripheren Nervenstamm aus wird kein Nervengewebe gebildet; dies erfolgt ausschließlich durch jene Sprossung aus dem zentralen Stumpf. Diese Regeneration dauert 2—8 Monate und noch mehr, die völlige Wiederherstellung der Nervenendorgane in der Peripherie manchmal Jahre. Sie kann verhindert oder verzögert werden durch Knochenkallus

oder derbe Narben in der Umgebung oder im Verlauf des Nerven. Das die elektrische Behandlung des verletzten Nerven seine Degeneration verhüte oder die Regeneration fördere, ist nicht erwiesen. Auch der klinische Vergleich elektrisch und rein exspektativ behandelter Nervenverletzungen spricht nach E. Remak nicht dafür.

Die Diagnose, daß eine periphere Nervenverletzung vorliegt, ist im allgemeinen nicht schwer. Die Störungen der Leitungsfähigkeit und Erregbarkeit, der spontane oder Druckschmerz des zentralen Nervenstumpfes, die subjektiven Erscheinungen, in späterer Zeit die Ernährungsstörungen und zu dem allen das Zusammentreffen mit dem Knochenbruch lassen die Nervenverletzung leicht erkennen. Bei zweifelhafter Anamnese könnte einmal die Unterscheidung von zerebralen und spinalen Lähmungen oder Störungen im Plexus nötig werden. Die Beteiligung auch anderer Nerven, die Steigerung der Sehnenphänomene, unter Umständen Kontrakturen, ferner die normale elektrische Reizbarkeit an allen Reizstellen würde über die andersartige Natur aufklären.

Bei der individuellen Verschiedenheit des Versorgungsgebietes des N. medianus und seiner Ausfallserscheinungen muß jeder einzelne Fall genau geprüft werden. Diese Untersuchung soll der Arzt vor der Reposition und dem Verband vornehmen, um die Entstehung durch das Trauma selbst, nicht etwa durch die Behandlung nachzuweisen. Es liegt dies im Interesse sowohl der richtigen Beurteilung des Falles als dem des Arztes, der sich gegen Versorgungsansprüche sichern will.

Bei der Kontinuitätsverletzung ist kein sicheres Urteil über ihren Umfang möglich, auch nicht mit

Hilfe der Elektrizität. Hiervon hängt ja aber weder die Schwere, die vielmehr durch den Eintritt oder das Ausbleiben der Regeneration bedingt wird, noch die Art der im allgemeinen abwartenden Behandlung ab. Doch noch einmal soll die Wichtigkeit der Diagnose hervorgehoben werden. Der N. medianus nimmt unter den Extremitätennerven eine Sonderstellung ein. Er vermittelt den Tastsinn in seinem Hauptsitz, dem Daumen und den sich ihm gegenüberstellenden Fingern, deren Bewegungen er zum großen Teil auslöst. Die Arbeit gerade der radialen Finger ist aber im ganzen Gebiete der Gliedmaßen sozial die wichtigste: Hier wird das Werkzeug und die Feder geführt. Eine weitere Bedeutung erhält die frühe Erkennung wegen der guten Möglichkeit eines therapeutischen Einflusses auf die Nervenverletzung. Das wichtigste bei Medianusverletzung und Radiusbruch ist eine gute Reposition, die einen Druck der Knochenfragmente auf den Medianus fernerhin ausschließt. Der Verband soll das Glied in der gewünschten Stellung erhalten und gut gepolstert sein, die Hand ulnarwärts flektiert fixiert werden, nicht nur des Bruches wegen, sondern auch zur Entspannung des N. medianus. Der Verband darf nicht lange liegen bleiben; nach spätestens 8 Tagen muß er gewechselt werden. Er soll nur bis zur Hälfte des Metacarpus reichen, um die Finger frei zu lassen, die der Patient im Verband vorsichtig üben soll. Der Verlauf ist nach allen Richtungen hin zu kontrollieren; der Befund muß jedesmal niedergeschrieben werden. Frühzeitig haben warme Bäder, Massage, passive und aktive Bewegungen, wenn möglich an Zander- oder ähnlichen Apparaten, die funktionelle Wiederherstellung zu unterstützen und den Atro-

phien entgegenzuarbeiten. Durch galvanische oder galvanisch-faradische Elektrisierung des Nerven und der Muskeln sollen letztere zu Zuckungen und damit zur Besserung ihres Ernährungszustandes und ihrer Funktion gebracht werden. Daß die Vorgänge im Nerven selbst hierdurch beeinflußt werden, ist nicht erwiesen, und es glaubt wohl auch niemand mehr daran. Ebensowenig ist bei Ausbleiben der Nervenregeneration trotz der elektrischen Maßnahmen auf die Dauer eine Muskelatrophie aufzuhalten. Vor einer stärkeren Faradisation des verletzten Nerven und des atrophierenden Muskels warnt E. Remak dringend; auch vorsichtige Faradisation begünstige die Heilung weit weniger als die galvanische Behandlung. Im allgemeinen soll letztere regelmäßig beim Verbandwechsel, später alle zwei oder drei Tage ausgeführt werden. Sie kann ein Jahr oder länger erforderlich sein.

Eine Nervennaht wegen primärer Medianusverletzung bei Radiusbruch ist bisher nicht ausgeführt und wird wohl auch kaum einmal nötig werden. Eine glatte Durchschneidung oder Trennung bei einem offenen, nicht infizierten Bruch würde schnellste Naht erfordern. Sonst ist ein operatives Eingreifen nur erforderlich, um den N. medianus von den Druck eines Kallus, eines dislozierten Knochenvorsprunges oder einer derben Narbe zu befreien. In gewissen Grenzen ist der periphere Nerv aber gerade gegen so langsam auf ihn wirkenden Druck geschützt, er adaptiert sich leicht.

Auf diese sekundäre Schädigung müssen wir, soweit sie von der Entstehung und dem Verlauf der bisher geschilderten primären abweicht, jetzt zum Schlusse eingehen.

Sie wird veranlaßt durch die Vorwölbung des volar dislozierten Bruchstückes und durch Kallusbildung. Der Nerv wird hierbei durch Überdehnung und durch Reibung, Stoß und Knickung geschädigt. Ersteres ruft die Leitungsstörungen, letzteres neuralgische Beschwerden hervor (Fall Paget, Jourdau). Die klinischen Erscheinungen treten 1—2 Monate nach dem Knochenbruch auf und gleichen dann denen der primären Nervenschädigung. Unter den 11 angeführten Fällen traten sekundäre Schädigungen in fünfen auf. Je einmal waren sie durch unterlassene Reposition und durch Kallus veranlaßt, dreimal durch das Zusammentreffen beider. Die Prophylaxe ist also sehr wichtig; sie besteht in gehöriger Reposition und zweckmäßigem Verband, die Therapie in der operativen Beseitigung des Kallus oder Knochenvorsprunges. Der Nerv wird hierzu freigelegt, mit den Sehnen zur Seite geschoben, das Periost über dem Kallus oder Knochenvorsprung abgelöst, letztere abgemeißelt, das Periost zugenäht und die Sehnen und der Nerv reponiert. Der Erfolg war in den vier operierten Fällen, ähnlich wie bei anderen peripheren Nerven, zweimal völlig, einmal teilweise (nur sehr kurze Zeit beobachtet), einmal nicht eingetreten. In letzterem Falle (Hamilton) soll sich jedoch ein Neurom gebildet gehabt haben.

Für den Verband und die Behandlung gilt sonst das oben Gesagte. E. Remak sah bei zwei während der Kallusbildung eingetretenen, schweren, degenerativen Radialisparalysen bei elektrischer Behandlung in dem einen Fall in zehn, in dem anderen in 13 Wochen nach der Humerusfraktur die funktionelle Heilung einsetzen und voll verlaufen. Er widerrät daher eine frühzeitige Nervenlösung. Richtet man sich danach, so warte man

jedenfalls nicht bis zum Eintreten von Erscheinungen der Nervendegeneration, da sonst die gute Prognose der Operation sich verschlechtert.

Für die Vorhersage der Heilungsdauer nach der Operation ist die Untersuchung des Nerven und der Muskeln vorher von Wert. So trat in dem Falle von Jourdan in einem Monate nach der Operation völlige Heilung ein. Die Operation wurde aber auch schon einen Monat nach dem Trauma ausgeführt, und noch dazu war der Bruch reponiert worden. Die Degeneration war also wahrscheinlich noch nicht weit fortgeschritten.

Anhang. Zwei Fälle von Radiusbruch und Nervenverletzung sind noch zu erwähnen, bei denen es sich jedoch um ein zufälliges Zusammentreffen handelt.

Lilienfeld sah 4 Wochen nach seiner Entstehung einen typischen Radiusbruch mit Lähmung des dorsalen Astes des N. ulnaris. Er gibt hierfür keine Erklärung; vielleicht ist die Nervenläsion bei dem Unfall mitentstanden oder durch Druck des Verbandes hervorgerufen.

Thon berichtet von einer Ulnarislähmung bei klassischem Radiusbruch mit der Komplikation einer Ulnaluxation.

Kasuistik.*)

1. Hamilton (zit. bei Reuillet: Les paralyses du membre supérieur liées aux fractures de l'humerus; Thèse de Paris 1869). Bruch des unteren Radiusendes, bei welchem der N. medianus durch das untere (?) Bruchstück vorgewölbt wurde. Beseitigung der Kompression durch Resektion des Knochenvorsprunges; aber noch

*) Fall 1—10 nach Blecher, Deutsche Zeitschr. für Chirurg. 93, 1908.

nach einem Jahr war die Hand gelähmt und von Zeit zu Zeit schmerzhaft; das untere Bruchende drückte auf den Nerv und schädigte ihn bei jeder heftigen Bewegung und bei jedem stärkeren Druck auf die Gegend der Bruchstelle.

2. Paget (Hilton), Surgical pathology, Vol. I S. 43. Starker Kallus nach Radiusfraktur am unteren Ende. Ausstrahlende Schmerzen im Gebiete des, N. medianus; hartnäckige Ulzerationen am Daumen, Zeige- und Mittelfinger, die bei Beugung der Hand, wobei die Sehnen und der N. medianus entspannt waren, in einigen Tagen heilten. Bei Wiederingebrauchnahme der Hand erneute Kompression und Wiederauftreten der Geschwüre.

3. Swann erwähnt nach Weir Mitchell (Des lésions des nerfs, Paris 1874, S. 128) einen ziemlich ähnlichen Fall.

4. Pasturand (Tillaux), Etude sur les cals douloureux; Thèse de Paris 1875. Bruch des unteren Endes des rechten Radius nach Fall. Anlegen einer Schiene ohne Reposition. Heftige Schmerzen in den ersten Tagen, derentwegen der Verband abgenommen wurde, und die auch nach Anlegen eines Stärkeverbandes später an der Bruchstelle bestehen blieben. $2^1/_2$ Monate nach dem Bruche findet sich noch die charakteristische Deformation des Radiusbruches mit starkem, wohl durch den Kallus vermehrten Vorsprung des unteren Endes des oberen Bruchstückes. Bewegungen sind schmerzhaft, besonders der Handschluß. Bei Druck auf den Medianus in der Höhe der Bruchstelle starke stechende und ausstrahlende Schmerzen, die auch abends spontan auftreten; taubes Gefühl und Kribbeln an Zeige- und Mittelfinger. Die

Sensibilität war an den drei Fingern herabgesetzt, aber nicht erloschen. Opposition und Beugung des Daumens ist sehr beschränkt. Nach Massage nur sehr geringe Besserung.

5. Bouilly, Bullet. et mémoires de la société de chirurgie 1884, S. 405, und Boularau, Thèse de Paris 1884. 3 Tage alter linksseitiger Radiusbruch mit charakteristischer Deformität, die sehr ausgesprochen ist; das obere Bruchstück liegt auf der Handflächenseite vor dem unteren Stück und hat dieses in seinem oberen Ende durchbohrt. Teilweise Reposition durch Zug und Druck, Gipsschiene. Nach einem Monat wieder so starke Dislokation wie zu Anfang: starke Einsenkung auf der Rückenseite, starker Vorsprung auf der Beugeseite, an der als scharfe Kante das untere Ende des oberen Bruchstückes abtastbar ist, und über der die Fingerbeugesehnen und der N. medianus verlaufen; sonst ist der Bruch fest. Es bestehen stechende Schmerzen, die von der Bruchstelle nach den Fingern zu ausstrahlen; sie werden stärker bei Druck in der Höhe des Vorsprunges auf den N. medianus, der durch die vorspringende Kante noch gespannt erscheint. Die Sensibilität ist im Medianusgebiet noch herabgesetzt, aber nicht erloschen, die Haut der Hand und der ersten drei Finger trocken und rissig; später trat Atrophie des Daumenballens ein, und es bildeten sich an der Spitze des zweiten und dritten Fingers trophische Geschwüre; es wurde dann in der Narkose die ungefähr $1^1/_2$ cm breite Kante, die durch das Vorspringen des unteren Endes des oberen Bruchendes gebildet wurde, abgemeißelt. Nach ca. 5 Monaten vollständige Wiederherstellung der Funktion der Nerven, trotzdem die Deformität unverändert war.

6. Leclerc, De la compression du nerf médian; Thèse de Paris 1884. Radiusbruch mit typischer Deformität, Heilung mit sehr starkem Kallus. Nach $2^1/_2$ Monaten Wiederaufnahme, weil der Kranke das Gefühl in der linken Hand verloren hat. Ausgesprochene, charakteristische Deformität, starker Knochenvorsprung auf der Beugeseite, über den die Beugesehnen und der N. medianus gespannt sind, wie Violinensaiten auf dem Steg. Beim Aufheben von Gegenständen und Umdrehen der Hand verspürt er heftige, in die ersten drei Finger ausstrahlende Schmerzen. Es findet sich Atrophie des Daumenballens und an der Endphalange des Zeigefingers ein oberflächliches Geschwür. An der Tastfläche des Daumens, Zeige-, Mittelfingers und an der äußeren Hälfte des Ringfingers, ebenso an der Rückenseite der beiden letzten Glieder des halben Ring-, Mittel- und Zeigefingers ist das Gefühl vollkommen erloschen. Die Bewegungen der Hand und der Finger sind bis auf den Zeigefinger, der nicht völlig geschlossen werden kann, frei. In Narkose wird durch Schnitt am inneren Rande der Sehne des M. palmaris longus die Knochenkante, die dem oberen Bruchstücke angehört, freigelegt und abgemeißelt. Drei Wochen nach der Operation wurden an den vorher unempfindlichen Teilen Nadelstiche leicht empfunden. Weitere Nachrichten fehlen.

7. Jourdau, Su les troubles functionels et trophiques consécutifs aux fractures du radius; Thèse de Paris 1895. Radiusbruch, Reposition, Stärkeverband. Nach einem Monat Abnahme des Verbandes; der Bruch ist mit sehr starkem Kallus geheilt. Es findet sich völliger Verlust des Gefühls im Bereich des N. medianus, am Endglied von Zeige- und Mittelfinger ein kleines, nicht schmerz-

haftes Geschwür. Die Bewegungen der Finger sind erschwert, der Daumenballen zeigt beginnenden Muskelschwund, die Beugesehnen und der N. medianus sind über den Kallus gespannt. Es wird der Kallus freigelegt und abgemeißelt. Nach einem Monat sind die Störungen seitens des Nerven völlig geschwunden und der Kranke geheilt.

8. Wandel, Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde, XXXI. Bd., S. 436 ff. Unkomplizierte Unterarmfraktur dicht oberhalb des Handgelenkes nach Sturz aus der Höhe auf den gestreckten Arm. Reposition in Narkose, Schiene. Nach Abnahme derselben wurde bemerkt, daß der Kranke im rechten Zeige- und Mittelfinger kein Gefühl und im rechten Daumen und Zeigefinger keine Kraft hatte. Nach 4 Monaten noch Aufhebung aller Gefühlsqualitäten im Medianusgebiet; der Zeigefinger konnte in seinem Endglied nicht gestrekt, in allen Gelenken nur schlecht gebeugt und gestreckt werden; es bestand eine gewisse Schwäche in der Daumenballenmuskulatur und den Unterarmbeugern, die ursprünglich stärker gewesen sein soll, aber durch Massage und Faradisation erheblich gebessert war. E.A.R. konnte nirgends nachgewiesen werden. Nach $1^1/_2$ Jahren ist die Sensibilitätsstörung an der Hohlhand um etwa $1^1/_2$ cm zurückgegangen; die Beugestellung des Zeigefingers ist unverändert, ebenso die Schwäche der Daumenballenmuskulatur. Die Unterarmmuskulatur ist so gut wie vollständig wiederhergestellt.

9. Wandel, l. c. Komplizierte Fraktur des Unterarmes dicht oberhalb des Handgelenkes nach Sturz aus 2. Stockwerk. Nach 4 Wochen wurde vom Kranken Taubheitsgefühl in den ersten drei Fingern und Schwächegefühl im Daumen bemerkt. Die Sensibilitäts- und Motili-

tätsstörungen sind fast dieselben wie im vorigen Falle, nur zeigen letztere eine ständige Zunahme, auch besteht partielle E.A.R. des Opponens und Abductor pollicis brevis. Der Kranke kann seinen Beruf als Barbier nicht mehr ausüben; weitere Nachrichten fehlen.

10. Blechers Beobachtung. Garnisonlazarett Brandenburg a. H. 23jähriger früherer Kaufmann stürzt am 14. IV. 06. von einem beladenen Fouragewagen (4—5 m) auf den ausgestreckten linken Arm und flache Hand. Typische Radiusfraktur mit sehr starker Verschiebung der Hand dorsalwärts. Reposition, Verband nach Lexer. Röntgenbild zeigte schräg verlaufende Bruchlinie, die $1^1/_2$—2 cm oberhalb der Gelenkfläche die Radiusepiphyse durchtrennt. Starke Verschiebung nach radial und nach der Beugeseite. Abbruch des Griffelfortsatzes der Elle. Beim ersten Verbandwechsel am 4. Tage fiel bereits in den nächsten Tagen die Unbeweglichkeit der Finger auf; am 18. IV. gab der Kranke an, daß er an der Spitze des Mittel- und Zeigefingers kein Gefühl mehr habe. Die genauere Untersuchung ergab Verlust aller Empfindungsqualitäten im Medianusgebiet; doch zeigte die radiale Hälfte des vierten Fingers keine Störungen. Es fand sich ferner behinderte Beugung des zweiten und dritten Fingers und verminderte Opposition und Abduktion des Daumens. Am 4. V. wurde E.A.R. im M. opponens und M. abductor brevis festgestellt. Die Behandlung bestand in Bädern, Massage und Faradisation. Im weiteren Verlauf bildeten sich mehrfach an den Spitzen des Mittel- und Zeigefingers Blasen, über deren Entstehung der Kranke nichts anzugeben wußte. 12. VI. M. opponens r. 0,3 M.-A., l. 0,7 M.-A. Gefühl und Beweglichkeiten kehrten dann langsam zurück. Am 22. VI.

ergab eine Prüfung, daß im Handteller und auf der Beugefläche der Grundglieder des Daumens, Zeige- und Mittelfingers die Sensibilität sich bis auf mangelnden Temperatursinn an den Grundgliedern wiederhergestellt hatte; Zeige- und Mittelfinger können völlig zur Faust gebeugt werden. 30. VIII. Herabgesetzte faradische Erregbarkeit der Muskeln des Daumenballens, bei galvanischer Reizung mäßige Zuckung von trägem Charakter. K.S.Z. = A.S.Z. Sensibilität ist bis auf eine leichte Unsicherheit in den Kuppen des Zeige- und Mittelfingers nicht merklich gestört. Am 11. IX. waren Daumen und Finger frei beweglich, der Daumenballen noch etwas atrophisch. Beugung und Streckung der Hand gegen rechts um 15—20° herabgesetzt, Pronation und Supination ebenfalls etwas eingeschränkt, Unterarmmuskulatur schlaffer und $2^1/_2$ cm dünner. Der Kranke wurde versuchsweise dienstfähig entlassen. Am 8. X. war die Beweglichkeit besser geworden, der linke Unterarm noch etwas atrophisch. An der Kuppe von Zeige- und Mittelfinger noch bei Berührung ein eigentümliches Gefühl. Daumenballen noch etwas atrophisch.

11. Fall, Curschmann (Referat nach einer klinischen Vorstellung). 54jährige Frau; vor 4 Monaten rechtsseitige Radiusfraktur, glatte Heilung in leichtem Schienenverband. Seit der Fraktur geraten die Finger unter starken Gelenkschmerzen in eine Beugekontraktur, welche die Streckung und Spreizung fast aufhebt, dazu starke Atrophie der Haut, völliges Aufhören des Nagelwachstumes an allen Fingern, zeitweise Anschwellung, vermehrtes Wärmegefühl der rechten Hand, umschriebene Hypästhesie für alle Qualitäten im Handbereich des N. medianus, Beugekontraktur im zweiten bis fünften Finger,

Glätte, Faltenlosigkeit, Glanz der Haut aller Finger und des Handrückens, Fehlen des Nagelwachstumes. Die fraglichen Muskeln funktionieren wegen der Kontrakturen mangelhaft, zeigen aber normales elektrisches Verhalten. Die Muskeln des Unterarms sind normal. Im Röntgenbild außer dem Kallus an der Radiusepiphyse unklare Gelenkkonturen (Fehler der Projektion?) und Rarifizierung der Spongiosa.

12. Der oben mitgeteilte Fall eines typischen Radiusbruches durch Fall auf die gestreckte Hand. Blitzartiger Schmerz, Sensibilitätsstörungen, keine Veränderungen der Motilität oder Ernährung. Erst nach Monaten Verschwinden der Parästhesien, die bei ungünstigem Wetter noch jetzt auftreten.

13. Gensoul (Archiv génér. d. méd., II. Sér., T. XI, S. 198). Subkutaner Bruch beider Vorderarmknochen, wiederholte, gewaltsame Repositionsversuche, Tetanus, Tod. Obduktion: Einkeilung des N. medianus zwischen die Radiusbruchenden.

14. Billroth (zit. bei Bruns, Deutsche Chirurgie, Lief. 27). Offener Splitterbruch des Radius am unteren Ende, teilweise Kontinuitätstrennung des N. medianus.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. A. Köhler für die Anregung zu dieser Arbeit und ihre Durchsicht meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Benutzte Literatur.

Blecher: Über Schädigung des N. medianus als Komplikation des typischen Radiusbruches. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 93, 1908.

Lilienfeld: Über den klassischen Radiusbruch. Archiv für klinische Chirurgie, Bd. 82, 1907.

Bardenheuer: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 96, 1908.

Hashimoto, Tokuoka: Archiv für klinische Chirurgie. 1907.

E. Remak: Elektrodiagnostik, Elektrotherapie. Eulenburgs Real-Enzyklopädie.

König-Hildebrand: Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie.

Curschmann: Münchener Medizinische Wochenschrift 1907, Nr. 19. (Referat.)

Gegenbaur: Lehrbuch der Anatomie. 1899.

Stöhr: Lehrbuch der Histologie.

Schmidt: Münchener Medizinische Wochenschrift 1907, 22. (Referat.)

Oppenheim: Lehrbuch der Nervenkrankheiten. 1902.

Kocher-Quervain: Enzyklopädie der gesamten Chirurgie. 1902.

Tillmanns: Lehrbuch der speziellen Chirurgie. 1904.

Leser: Spezielle Chirurgie. 1904.

Wandel: Zeitschrift für Nervenheilkunde, Bd. 31, S. 436 ff.

Poulsen: Archiv für klinische Chirurgie, Bd. 80, S. 922 ff.

Thon: Münchner Medizinische Wochenschrift, Heft 29.

Billroth und Pitha: Lehrbuch der Chirurgie.

Kölliker: Deutsche Chirurgie, Lief. 24 b.

Bruns: Deutsche Chirurgie, Lief. 27.

Ziegler: Pathologische Anatomie. 1902.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Gustav Wilhelm Theodor Kirchheim, evangelischer Konfession, Sohn des Stabsarztes a. D., Sanitätsrats Dr. Theodor Kirchheim († 1903), wurde am 4. Juli 1885 zu Groß-Salze geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Kgl. Dom-Gymnasium zu Magdeburg, das er Ostern 1903 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Er wurde dann in die Kaiser-Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen aufgenommen. Der Dienstpflicht mit der Waffe genügte er vom 1. April 1903 bis 30. September 1903 bei der 4. Kompagnie des 4. Garde-Regiments zu Fuß. Im Sommersemester 1903 bestand er die ärztliche Vorprüfung. Am 15. Februar 1908 wurde er zum Unterarzt im 4. Westpreußischen Infanterie-Regiment Nr. 140 ernannt und auf ein Jahr zum Königlichen Charité-Krankenhause kommandiert. Die Approbation als Arzt erhielt er am 19. Juni 1909 nach in Berlin abgelegter Staatsprüfung. Am 19. August 1909 wurde er zum Assistenzarzt befördert.

Während seiner Studienzeit besuchte Verfasser die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren und Dozenten:

v. Bergmann (†), Bier, Brieger, Bumm, Engelmann, Engler, Ewald, Fränkel, Frey, Gabriel, Goldscheider, Hertwig, Heubner, Hildebrand, Hiller, A. Köhler, Kraus, Lesser, v. Leyden, Liebreich (†), v. Michel, Olshausen, Orth, Passow, Rubner, E. F. Schultze, Schwendener, Sonnenburg, Straßmann, Stumpf, Thierfelder, H. Virchow, Warburg, Ziehen.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht der Verfasser an dieser Stelle seinen ehrerbietigsten Dank aus.